

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-120076

(P2002-120076A)

(43)公開日 平成14年4月23日(2002.4.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 K 20/12	3 1 0	B 2 3 K 20/12	3 1 0 4 E 0 6 7
// B 2 3 K 103:10		103:10	

審査請求 有 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-310995(P2000-310995)

(22)出願日 平成12年10月11日(2000.10.11)

(71)出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72)発明者 犬塚 雅之

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)発明者 兵江 猛宏

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(74)代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎 (外3名)

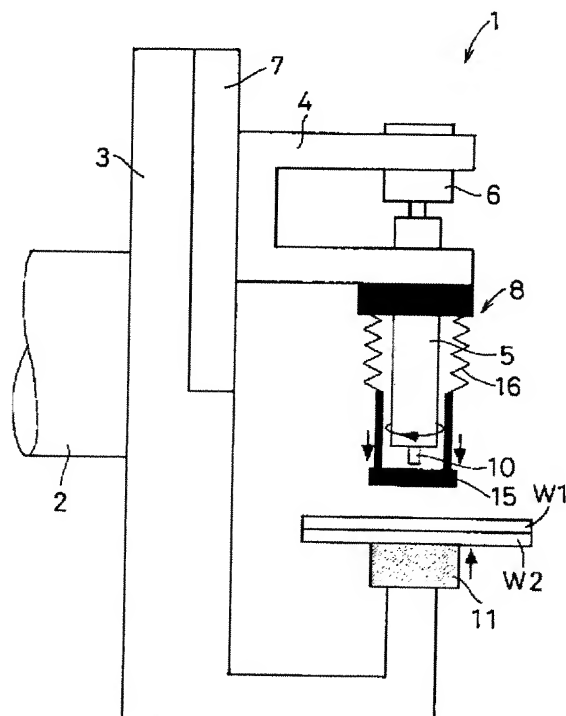
Fターム(参考) 4E067 AA05 BG00 CA02 CA04

(54)【発明の名称】 スポット接合装置およびスポット接合方法

(57)【要約】

【課題】 摩擦攪拌を利用したスポット接合装置において、接合品質の低下を防ぐことができるスポット接合装置を提供する。

【解決手段】 スポット接合装置1は、接合ツール5と押圧手段8と受け部11とを有する。押圧手段8は、ばね部材16と環状の押し付け部材15とを有する。接合ツールを回転用モータ6で回転させながら押圧付加装置7で降下させると、受け部材11上に重ねて配置される2枚のワークW1、W2に対し、まず押圧手段8の押し付け部材15が当接し、接合点近傍に押圧力を作用させる。これによって、ワークW1、W2が密着し、隙間がなくなる。さらに接合ツール5回転させながら降下させると、ツール先端のピン10が回転しながらワークに挿入され、母材を攪拌する。接合ツール5を引き上げると、接合点でワークがスポット的に接合され、押圧手段8による押圧力も解除される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 接合ツールを回転させながら先端を被接合物に押圧し、接合ツールの回転による摩擦熱で被接合物を軟化、攪拌し、重ねられた被接合物を接合点でスポット的に接合するスポット接合装置において、接合時に、被接合物の接合点近傍を押圧する押圧手段を有することを特徴とするスポット接合装置。

【請求項2】 前記押圧手段は、接合ツールの回転軸線方向への移動に連動し、接合ツール先端が被接合物を押圧する直前から直後にわたって被接合物を押圧するように動作することを特徴とする請求項1記載のスポット接合装置。

【請求項3】 接合ツール先端および押圧手段の押圧力を受ける受け部を有することを特徴とする請求項1または2記載のスポット接合装置。

【請求項4】 前記押圧手段は、被接合物に当接して押圧力を作用させる押し付け部材を有し、この押し付け部材は、高い熱伝導性を有し、当接する被接合物の熱を逃がすことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のスポット接合装置。

【請求項5】 接合ツールを回転させながら先端を被接合物に押圧し、接合ツールの回転による摩擦熱で被接合物を軟化、攪拌し、重ねられた被接合物を接合点でスポット的に接合するスポット接合方法において、接合ツールによる被接合物の押圧時に、被接合物の接合点近傍を押圧することを特徴とするスポット接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、摩擦攪拌接合によってワークをスポット的に接合するスポット接合装置およびスポット接合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】摩擦攪拌を利用したスポット接合は、2枚のワークを重ねて配置し、先端にピンを有する接合ツールを高速で回転させながら下降させ、接合ツール先端をワークの接合点に押圧する。すると、回転による摩擦によって押圧部が軟化し、ピンが挿入される。さらに回転することによって、挿入されたピンで接合点近傍が攪拌され、塑性流動を起こす。所定時間攪拌後、接合ツールを上昇させると、接合点で2枚のワークが接合され、スポット接合される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】摩擦攪拌を利用したスポット接合では、重ね継ぎ手でスポット接合するため、上下の板のギャップ管理が接合品質上、極めて重要となる。つまり、2枚のワークを、接合点において隙間なく重ね合わせた状態で接合することが、接合品質を維持する上で重要であるが、ワークの形状によっては、2枚のワークを確実に密着させることが困難な場合があり、これによって、接合品質が低下するといった問題が生じ

る。

【0004】本発明の目的は、摩擦攪拌を利用したスポット接合装置において、接合品質の低下を防ぐことができるスポット接合装置を提供する。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明は、接合ツールを回転させながら先端を被接合物に押圧し、接合ツールの回転による摩擦熱で被接合物を軟化、攪拌し、重ねられた被接合物を接合点でスポット的に接合するスポット接合装置において、接合時に、被接合物の接合点近傍を押圧する押圧手段を有することを特徴とするスポット接合装置である。

【0006】本発明に従えば、被接合物の接合点近傍を押圧する押圧手段が設けられるので、2枚の被接合物の間に隙間がある場合であっても、前記押圧手段で押圧することによって接合点での隙間がなくなり、これによって接合品質が低下することが確実に防がれる。

【0007】請求項2記載の本発明の前記押圧手段は、接合ツールの回転軸線方向への移動に連動し、接合ツール先端が被接合物を押圧する直前から直後にわたって被接合物を押圧するように動作することを特徴とする。

【0008】本発明に従えば、押圧手段が接合ツールに連動し、接合ツールが下降して被接合物に押圧する直前に押圧し、接合ツールが上昇して押圧を解除した直後まで押圧するように動作するので、接合作業時の隙間をなくすとともに、連続したスポット接合作業を行なうことができる。

【0009】請求項3記載の本発明は、接合ツール先端および押圧手段の押圧力を受ける受け部を有することを特徴とする。本発明に従えば、押圧力を受ける受け部を有するので、確実に押圧力を作用させることができる。

【0010】請求項4記載の本発明の前記押圧手段は、被接合物に当接して押圧力を作用させる押し付け部材を有し、この押し付け部材は、高い熱伝導性を有し、当接する被接合物の熱を逃がすことを特徴とする。

【0011】摩擦攪拌接合では、摩擦熱によって被接合物が非常に高温となり、これによって接合部およびその周辺領域の強度が低下するといった問題が生じる。これに対し、本発明では、接合点近傍に押し付けられる押し付け部材は、高い熱伝導性を有するので、接合点で発生した熱をこの押し付け部材を介して逃がすことができる。これによって、高熱は接合点近傍だけとし、それ以外の領域が高温となることが防がれ、被接合物において強度が低下する領域の面積を最小限に留めることができる。

【0012】請求項5記載の本発明は、接合ツールを回転させながら先端を被接合物に押圧し、接合ツールの回転による摩擦熱で被接合物を軟化、攪拌し、重ねられた被接合物を接合点でスポット的に接合するスポット接合方法において、接合ツールによる被接合物の押圧時に、

被接合物の接合点近傍を押圧することを特徴とするスポット接合方法である。

【0013】本発明に従えば、2枚の被接合物の間に隙間がある場合であっても、接合時に接合点近傍を押圧することによって、接合点での隙間がなくなり、これによって接合品質が低下することが確実に防がれる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に実施の一形態であるスポット接合装置1の構造を示す図である。スポット接合装置1は、たとえば6軸垂直多関節型ロボットの手首2に装備され、スポットガンとして用いられ、重ねて配置された2枚のワーク（被接合物）W1、W2を接合点で、スポット的に接合する。ワークW1、W2は、たとえばアルミニウム合金板である。

【0015】スポット接合装置1は、ロボットの手首2に取り付けられるフレーム3と、フレーム3に取り付けられるブラケット4と、ブラケット4に回転自在に支持される接合ツール6と、ブラケット4に取り付けられ、接合ツール5を回転駆動する回転用モータ6と、ブラケット4をフレーム3に対して昇降駆動させ、接合ツール5に押圧力を作用させる押圧付加装置7と、接合時に、接合点近傍を押圧する押圧手段8とを備える。

【0016】接合ツール5は、略円柱状であり、軸線Lを回転軸線として回転用モータ6で回転駆動される。接合ツール先端の平坦面中央から、回転軸線Lに沿ってピン10が下方に突出する。押圧付加装置7は、たとえばサーボモータを有し、接合ツール6の回転軸線L方向にブラケット4を直進移動させ、押圧力を作用させる。

【0017】押圧手段8は、ワークW1に当接して押圧力を作用させる押し付け部材15と、押し付け部材にね力を作用させるばね部材16とを有する。フレーム4は、L字状に屈曲し、先端部には、接合ツール5の下方に臨み、接合ツール5および押し付け部材15の押圧力を受ける受け部11が設けられる。

【0018】図2は、スポット接合装置1の押圧手段8近傍を示す斜視図である。押圧手段8は、ブラケット4の下に固定される基部19と、基部19の下に固定され、ばね部材16が収容される上フレーム17と、接合ツール5の回転軸線L方向に移動可能に上フレーム17の下に連結される下フレーム18と、下フレーム18の下端に固定される環状の押し付け部材15とから構成される。ばね部材16は、圧縮コイルばねであり、接合ツール5を中心にして、上フレーム17内に収容される。下フレーム18は、上フレーム17に対して上下に移動可能に連結され、下フレーム18が上昇すると、ばね部材16が圧縮される。

【0019】押し付け部材15は、接合ツール5の回転軸線Lを中心とする環状の部材であり、接合ツール5の直径よりわずかに大きい内径を有し、接合時に接合点近傍を押し付ける。下フレーム18が下限位置にあると

き、押し付け部材15の下端面は、接合ツール5の最下端よりも下方に配置される。押し付け部材15に対向して配置される受け部11は、前記押し付け部材15と同径かそれ以上に直径を有する円柱状であり、接合時に、この受け部11の上面と押し付け部材15の下面とで2枚のワークW1、W2の接合点の周囲を挟持して密着させる。

【0020】押圧手段8のうち、少なくとも押し付け部材15は熱伝導性の良好な材料、たとえば銅などからなり、これによって、接合時に過熱されるワークW1、W2から熱を奪い、ワークW1、W2の耐食性が低下するといったことを防ぐことができる。

【0021】図3は、スポット接合装置1の接合方法を示す図である。図1をも参照して接合方法について説明する。

(1) まず、重ねて配置される2枚のワークW1、W2まで、ロボットでスポット接合装置1を移動させ、所定の接合点の下に受け部11が配置されるように位置決めし、接合ツール5を回転用モータ6で回転させる。

(2) 接合装置1を持ち上げて受け部11を接合点の下に当接させるとともに、押圧付加装置7でブラケット4を下降させる。すると、ブラケット4に取り付けられる接合ツール5および押圧手段8が下降し、まず、押圧手段8の押し付け部材15がワークW1に当接する。さらにブラケット4を下降させると、押圧手段8のばね部材16が圧縮され、ワークW1、W2に押圧力が作用し、接合点近傍が押し付けられることとなる。これによって、接合点において、ワークW1とワークW2との間に隙間が形成されるような場合であっても、互いに密着するようになる。

(3) さらにブラケット4を降下させると、ばね力によってさらに押圧力が作用するとともに、接合ツール5が降下し、ツール先端のピン10が接合点に押し付けられる。高速で回転するピン10が接合点に押し付けられると、摩擦熱が発生してワークW1、W2が軟化し、ピン10が挿入される。ピン10が接合点で、ワークW1、W2に接合面を超えて挿入され、回転することによって、接合部近傍の母材が攪拌されて塑性流動を起こす。また、このとき摩擦熱が発生するが、接合点を囲むように環状の押し付け部材15がワークW1に当接しており、前述したように、押し付け部材15は、熱伝導性の良好な材料からなるので、接合点からワークの周囲に伝達して広がりようとする熱は、押し付け部材15から逃がされる。これによって、高熱となるのは接合点近傍とし、ワークのそれ以外領域に高熱が伝わるのが防がれる。

(4) 所定時間攪拌すると、スポット接合装置1の押圧付加装置7によってブラケット4を上昇させる。これによって、接合ツール5は回転しながら上昇し、接合点からピン10が引き抜かれる。このときも、押圧手段8に

よって接合点近傍が押圧され続け、2枚のワークW1、W2の密着状態が保たれる。つまり、塑性流動部が冷やされて硬化するまで2枚のワークW1、W2は密着していることとなる。また、押圧手段8の押し付け部材15が当接していることにより、冷却効果も向上する。

【5】さらにブラケット4を上昇させることによって、押圧手段8の押し付け部材15もワークW1から離反し、押圧力が解除される。このようにして、ワークW1、W2は接合点でスポット的に接合される。その後、次の接合点までスポット接合装置1を移動させ、上述した(1)からの動作を繰り返す。

【0022】このようにして、連続してスポット接合することができる。また、その際、ばね部材16を用いた押圧手段8を用いることによって、接合ツール5の昇降動作に同期し、接合ツール5がワークW1に当接する直前に押し付け部材15で接合点近傍を押圧し、接合ツール5のピン10を引き抜いた直後に、押圧力を解除するように動作させることができる。

【0023】上述した実施形態では、押し付け部材15を熱伝導性の高い材料で構成したが、本発明の他の実施形態として、押し付け部材15を中空とし、図2で仮想線でしめすように、一对の冷却管路20、21を連結し、一方の管路20から押し付け部材15内を介して他方の管路21へ冷却水を通過させるように構成してもよい。このように構成することによって、押し付け部材15をワークに当接させたとき、加熱するワークを強制的に冷却することができ、さらに効率よく冷却させることができる。

【0024】図4は、本発明の他の実施形態のスポット接合装置30の構成を示す斜視図である。本実施形態のスポット接合装置30では、一对の押し付け部材32、33を有する押圧手段31を備え、この押し付け部材32、33に対応する直方体状の受け部34を有する。その他の構成は、前述したスポット接合装置1と同様であるので、同一の参照符号を付し、説明を省略する。

【0025】押圧手段31の押し付け部材32、33は直方体状であり、接合ツール5の外径とほぼ同じ長さを有し、接合ツール5を挟んで左右両側に配置される。そして、これら押し付け部材32、33がそれぞれ個別にばね部材35、36によって押圧力を作用させる。つまり、押圧力付加装置7によってブラケット4を降下させたとき、押し付け部材32、33が個別にワークに押し付けられる。このとき、受け部材34は、図示するように、2つの押し付け部材32、33に対向して左右に延びる直方体状であり、押し付け部材32、33および接合ツール5からの押圧力を受ける。

【0026】このように、本実施形態の押圧手段31は、前述したスポット装置1の環状の押し付け部材15と異なり、接合ツール5の両側で押圧するので、押圧領域が少なく済む。したがって、図4に示すように、板

状のワークW3に、屈曲したワークW4の屈曲部を接合するときなど、接合する領域が狭い場合であっても、確実に押圧力を作用させて接合点付近のワークW3、W4を密着させることができる。

【0027】また、たとえば接合点付近でワークが段差となり、厚さが異なる場合であっても、押し付け部材32、33は個別に伸縮して押圧力を作用させるので、このような段差にも対応することができる。

【0028】また、この押し付け部材32、33を熱伝導性の良好な金属で形成することで、ワークが加熱されることを防ぐことができる。また、前述と同様に、押し付け部材32、33に冷却水を通過させるように構成することで、さらに効率よく冷却することができる。

【0029】上述した各実施形態では、押圧手段が作用させる押圧力は、ばねによる押圧力としたが、本発明はこれに限らず、たとえば油圧シリンダ、空気圧シリンダ、またはサーボモータを用い、押し付け部材を接合ツールとは別途に回転軸線方向に昇降させて押圧するように構成してもよい。この場合、押し付け部材の昇降動作は、接合ツールの昇降動作に連動するように制御し、接合ツールが降下する前に押し付け部材を降下させて押圧力を作用させ、接合ツールを引き上げた後に、押し付け部材を引き上げるように制御する。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、被接合物の接合点近傍を押圧する押圧手段が設けられるので、2枚の被接合物の間に隙間がある場合であっても、前記押圧手段で押圧することによって接合点での隙間がなくなり、これによって接合品質が低下することが確実に防がれる。

【0031】また、本発明によれば、押圧手段を接合ツールに連動して動作させることにより、連続したスポット接合作業を行なうことができる。

【0032】また本発明によれば、接合点近傍に押し付けられる押し付け部材は、高い熱伝導性を有するので、接合点で発生した熱をこの押し付け部材を介して逃がすことができ、これによって、高熱は接合点近傍だけとし、それ以外の領域が高温となることが防がれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態であるスポット接合装置1の構成を示す図である。

【図2】スポット接合装置1の押圧手段8近傍の構成を示す斜視図である。

【図3】本発明のスポット接合方法を示す図である。

【図4】本発明の他の実施形態のスポット接合装置30を示す斜視図である。

【符号の説明】

1、30 スポット接合装置

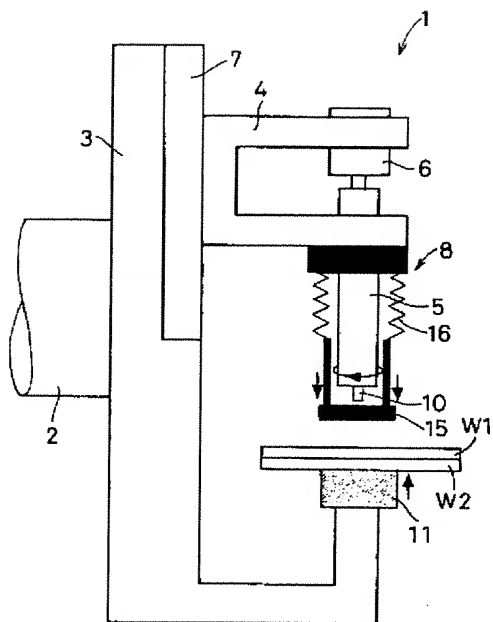
5 接合ツール

8、31 押圧手段

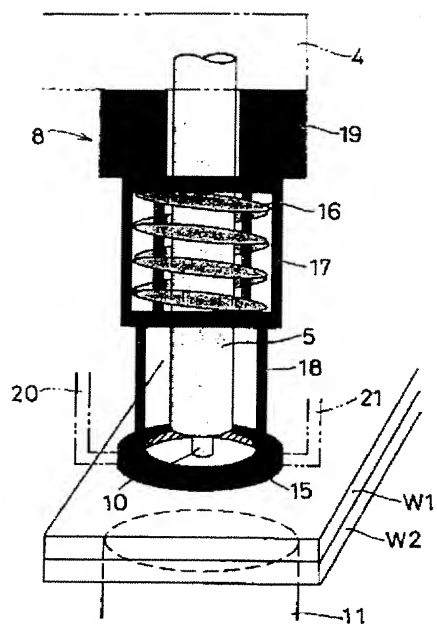
11、34 受け部

15, 32, 33 押し付け部材

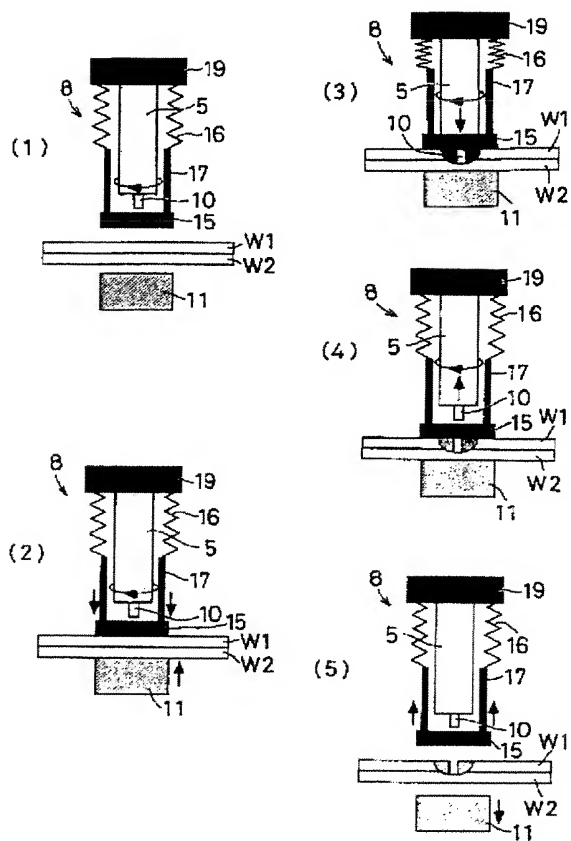
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

